BALATONLELLE – FELSŐ-GAMÁSZ LELŐHELYRŐL ELŐKERÜLT KÉSŐ RÉZKORI VÖRÖS HOMOKKŐ ŐRLŐKÖVEK PETROGRÁFIAI VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI

SZAKMÁNY GYÖRGY[1] – NAGY BORBÁLA[2]

[1]ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Budapest,

e-mail: gyorgy.szakmany@geology.elte.hu

[2]ELTE Régészettudományi Intézet, Budapest

Abstract

The authors studied petrographic aspects of Late Copper Age grinding stones from the Balatonlelle–Felső-Gamász locality. The raw material of the studied grinding stones is red-grayish, red or white, fine to coarse grained sandstone and sandstone pebbles. All samples are litharenite and have similar clast composition; they consist predominantly of monocrystalline quartz of volcanic origin as well as acidic recrystallized or felsitic volcanite and rarer pyroclastite clasts. There are some polyquartz, mica (muscovite and baueritized-chloritized biotite), opaque minerals, low-grade metamorphites (metasediments) and subordinately strongly altered feldspars, zircon, rutile, tourmaline moreover granitoide clasts in the sandstones. The clasts are cemented with small amount of silica, clay, hematite and locally chlorite. The quantitative and qualitative distribution of clasts of the sandstones suggest that the raw material of studied grinding stones originated from coarse-medium grained sandstone beds of the Balatonfelvidék Sandstone Formation occurring on the surface in the Balaton Highland.

KULCSSZAVAK: KÉSŐ RÉZKOR, BÁDENI KULTÚRA, ŐRLŐKŐ, PETROGRÁFIA, HOMOKKŐ, NYERSANYAG SZÁRMAZÁSI HELY, PANNON-MEDENCE

KEYWORDS: LATE COPPER AGE, BADEN CULTURE, GRINDING STONE, PETROGRAPHY, SANDSTONE, RAW MATERIAL PROVENANCE, PANNONIAN BASIN

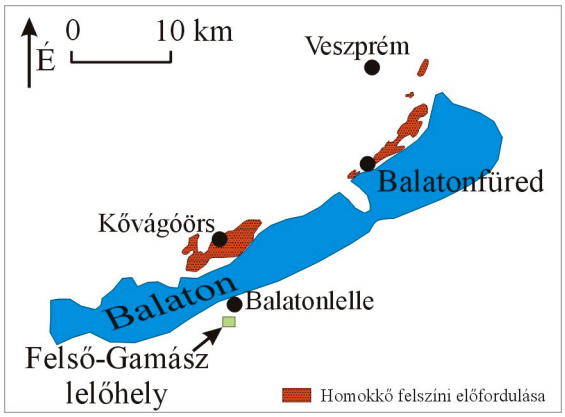
Bevezetés

Az őrlőkövek számos őskori leletegyüttesben fordulnak elő, sokszor jelentős mennyiségben. Részletes archeometriai vizsgálatuk azonban csak a legutóbbi időkben kezdődött meg Magyarországon. Vizsgálati módszerük elsősorban a polarizációs mikroszkóppal végzett petrográfia, amely segítségével az őrlőkövek nyersanyagát kőzettani szempontból jellemezhetjük, és megfelelő összehasonlító leírások, adatok ismeretében meg tudjuk mondani, hogy hol fordulnak elő a lelőhely környezetében hasonló típusú kőzetek, ezáltal a nyersanyag származási helyére következtethetünk.

Munkánk során Balatonlelle–Felső-Gamász lelőhelyről előkerült késő rézkori őrlőkövek petrográfiai vizsgálatát végeztük el. Célunk a homokkőből készült őrlőkövek részletes, makroszkópos és petrográfiai mikroszkópos leírása, jellemzése, és a nyersanyag eredetének lehetőség szerint legpontosabb meghatározása volt.

Régészeti háttér

Balatonlelle–Felső-Gamász (M7/S-17) lelőhely Balatonlelle DNy-i határában, a Szőlőskislak felé vezető ún. Római út nyugati oldalán található (1. ábra).



1. ábra: A lelőhely elhelyezkedése, valamint a permi vörös homokkő felszíni elterjedése a Balatonfelvidéken (Majoros, 1980 alapján).

A lelőhelyet kelet felé a Forró-árok határolja, amely a vizsgálatok alapján a késő rézkorban még élő vízfolyás volt. Az M7-es autópálya építéséhez kapcsolódva 2002-ben Sófalvi András vezetésével folyt itt megelőző ásatás, mely során több mint másfél hektár nagyságú terület került feltárásra. A lelőhelyről Sófalvi (2004) közölt rövid előzetes leírást, a badeni leletanyagot Nagy (2005) dolgozta föl szakdolgozatában.

A lelőhelyen más korszakok emlékanyaga mellett (DVK telep, longobard házak, avar sírok, Árpád-kori telep) egy 23 síros késő rézkori, a badeni kultúrába tartozó, csontvázas rítusú temető került feltárásra. Habár a temető nem tekinthető teljesen feltártnak, az eredeti sírszám nem lehetett sokkal nagyobb a jelenlegi állapotban lévőnél. A feltárt temető jelentőségét növeli, hogy a Forró-árok másik oldalán Balatonlelle-Országúti-dűlő (M7/S-16) lelőhelyen szintén 2002-ben napvilágot látott egy késő rézkori település is.

A sírok egy löszvölgyben helyezkedtek el, egy kb. 55x40 m nagyságú területen, két nagyobb, egymástól kb. 45 méterre lévő DK-i és ÉNy-i, csoportba rendeződve. A tipológiailag legidősebb (Nemejcová-Pavúková 1974, 1984 rendszere szerint a Baden Ic és IIa fázis határára keltezhető) sírok keleten, a Forró-árok mentén helyezkedtek el. A sírok nyugat felé egyre fiatalabb korúak (IIb-III); az ÉNy-i sírok szintén a Baden III-fázisra datálhatók.

A feltárt temető gazdag leletanyagot tartalmazott. A 23 sírból több mint 100 edény került elő (köztük 4 kétosztatú tál), továbbá egyedi leletek is napvilágot láttak, többek között háromszögletű, bifaciális kialakítású nyílhegyek, szerpentinit anyagú nyéllyukas kőbalta. A viszonylag sok rézlelet (2 rézár, réztű, gyöngyök) közül kiemelkedik jelentőségével egy réztőr.

Az előkerült őrlőköveket morfológiailag Horváth Tünde (MTA Régészeti Intézet) vizsgálta meg. Négy sírból (3 férfi és 1 női) került elő komplett, alsó- és felső őrlőkövekből álló őrlőfelszerelés: ezek a sírban - egy kivétellel - a használatnak megfelelően egymáson, illetve szorosan egymás mellett helyezkedtek el a sírgödör fala mellett. Ezenkívül szórványként egy teljes őrlőfelszerelés, valamint egy alsó kő került még elő. Az őrlőkövek egy típusba sorolhatók, és használtan kerültek a sírokba. A felső és az alsó őrlőköveket ugyanabból a kőzetdarabból készítették. A férfisírokból előkerült darabok esetében fekete szervesanyag-maradvány is megfigyelhető volt.

Vizsgálati módszerek, mintaelőkészítés:

Az őrlőkövek előzetes makroszkópos áttekintése után 7 mintát választottunk ki részletes, polarizációs mikroszkóppal történő petrográfiai vizsgálatra (I. táblázat). A mintaelőkészítés során az őrlőkövekből származó szilánkokból gyémántbetétes vágógéppel vékony szeletet vágtunk, amit egyre finomabb szemcséjű csiszolóporral egyenletesen símára csiszoltunk, majd azt műgyantával tárgylemezre ragasztottuk. A ragasztó megszilárdulása után a kőzetlemezt 30 µm vastagságúra vékonyítottuk, végül fedőlemezzel lefedtük. Az így elkészített vékonycsiszoltatot Leitz Laborlux 11 Pol S típusú polarizációs (petrográfiai) mikroszkópban vizsgáltuk. A mikroszkópi fényképeket Nikon típusú digitális fényképezőgéppel készítettük.

Petrográfia

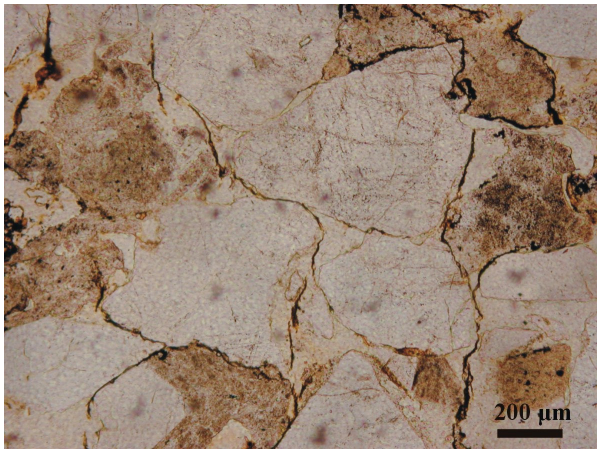
Makroszkópos leírás

A Balatonlelle-Felsőgamász lelőhelyről származó késő rézkori őrlőkövek makroszkóposan vörös, kifakult vörös, vöröses árnyalatú fehér, illetve egy minta (7. számú) esetében fehér színű, tömött, finom-közép-nagyszemcsés homokkő, illetve kavicsos homokkő példányok (2, 3. ábra).

Szabad szemmel jól felismerhető elegyrészük a kvarc, kevés muszkovit, amely néhol réteglapok mentén feldúsul, valamint nagyon finomszemcsés sötétvörös vagy szürke elegyrészek, amelyek a mikroszkópi vizsgálatok során vulkanit törmelékeknek bizonyultak.

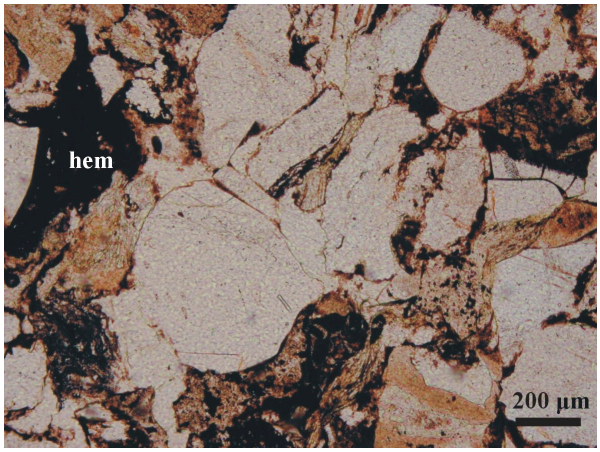
2. ábra: Az str. 139 számú őrlőkő makroszkópos fényképe

3. ábra: Az str 291 számú, felső őrlőkő makroszkópos fényképe



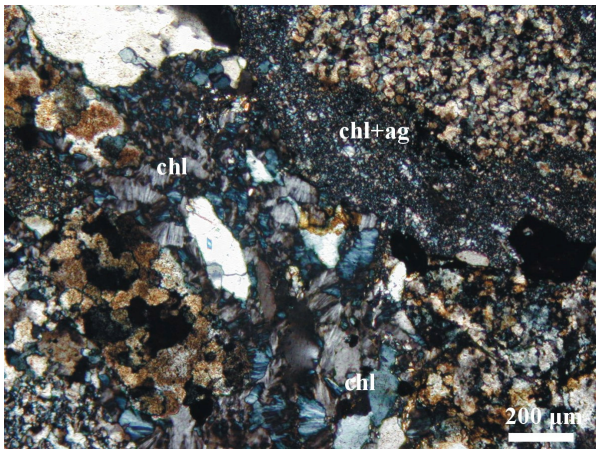
4. ábra

Hullámos és gyengén szutúrás érintkezésű kvarcszemcsék, vékony hematit szegéllyel. 7. minta, 1 nikol



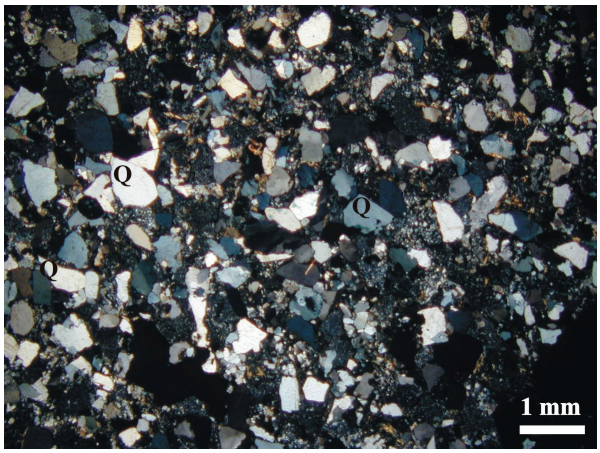
5. ábra

Hematitos (hem) kötőanyagú homokkő. 3. minta, 1 nikol



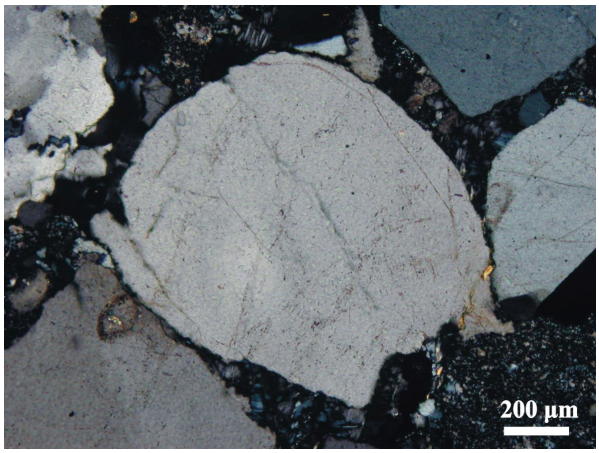
6. ábra

Jól kristályos kloritos (chl) valamint kloritos-agyagásványos (chl+ag) kötőanyag. 5. minta, + nikol



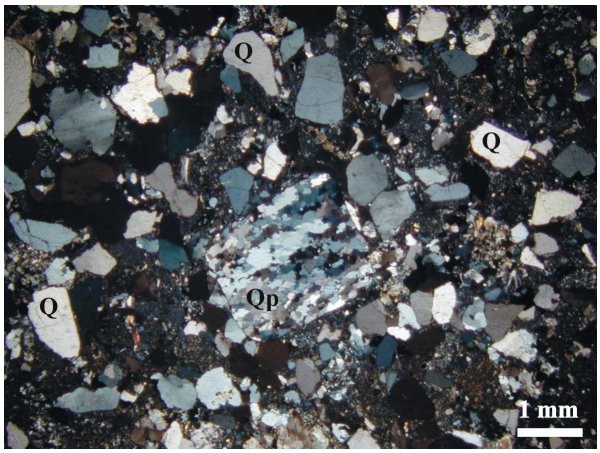
7. ábra

Jól osztályozott homokkő sok monokvarc szemcsével (Q). 2. minta, + nikol



8. ábra

Jól kerekített kvarcszemcse. 6. minta + nikol



9. ábra

Szögletes, metamorf eredetű kvarcit (Qp), és monokvarc (Q) szemcse. 5. minta, + nikol

A kőzetek felületén gyakran előfordulnak likacsok, pórusok, amelyek kimállott ásványszemcsék helyén alakultak ki.

Mikroszkópos leírás

A vizsgált mintasorozatba a finomszemcsés homokkőtől (1, 4. minták) a közép- illetve nagyszemcsés (2, 3, 5, 7. minták) homokkövön át a kavicsos durvaszemcsés (6. minta) homokkőig különböző szemcseméretű kőzetek tartoznak. Osztályozottság szempontjából meglehetősen vegyes a kép, vannak jól (1, 2, 7), közepesen (3, 4), közepesen/gyengén (6), illetve gyengén (5) osztályozott őrlőkő minták, de a gyengén osztályozottak kivételével az egymaximumos szemcseeloszlás az általános. Minden mintára jellemző, hogy bennük a szemcsék koptatottsága általában gyenge-nagyon gyenge, de a legtöbb homokkő tartalmaz néhány, eredetileg igen jól koptatott – elsősorban kvarc – szemcsét. Irányítottság általában nem figyelhető meg, néhol azonban a nyúlt vagy lapított szemcsék elhelyezkedése nagyon gyenge, a makroszkóposan megfigyelhető rétegzettséggel közel párhuzamos elrendeződést mutat. A szemcsék általában szorosan érintkeznek egymással, egyenes vagy konkáv/konvex határvonallal, illetve gyengén hullámos lefutású határral. A szemcsék közötti szutúrás érintkezés kizárólag a 2, és 7. számú mintában, és azokban is csak néhány szemcsehatáron, kezdetleges formában alakult ki (4. ábra).

A petrográfiai elemzések eredményei azt mutatják, hogy a vizsgált őrlőkövek nyersanyaga érett, szemcsevázú homokkő-kavicsos homokkő, a törmelékszemcsék összetétele alapján **kőzettörmelékes homokkő (litharenit).** Mind a hét, részletesen vizsgált homokkő minta törmelékanyaga, kötőanyaga, valamint szöveti jellegei hasonlóak, ami azt jelenti, az összes minta ugyanabból a földtani-rétegtani egységből származik. Az egyes minták közötti különbség elsősorban a törmelékes alkotók eltérő szemcseméretében nyilvánul meg, további különbséget a másodlagos folyamatok hatására bekövetkezett színváltozások okoznak. A 7. számú, makroszkóposan teljesen fehér színű minta a többinél is jelentősebb érettségével némileg eltér a többi mintától, de törmelékanyagának hasonló összetétele miatt ugyanabból a képződményből származik, mint a többi őrlőkő. A 2. számú minta a többinél valamivel erőteljesebb állottságot mutat, helyenként gyenge limonitos átitatás is megfigyelhető.

A vizsgált homokkövekben a ***kötőanyag*** mennyisége viszonylag kevés. Az uralkodó kötőanyagtípusok: *kova, hematit* és kisebb reszben *limonit*. Kis mennyiségben *agyagásvány* (feltehetően kaolinit) szintén előfordul kötőanyagként. Ezek mellett - helyenként - sugaras kifejlődésű *klorit* alkotja a cementanyagot (legnagyobb mennyiséget a 2, mintában éri el). (5, 6. ábra). A hematitos kötőanyag mennyisége a 3-as mintában a legnagyobb, itt pórusokat kitöltően is megtalálható, sőt, egyes részeken megfigyelhető, hogy a finomszemcsés törmelékeket tartalmazó vörös hematitos mátrix mintegy „befolyik" a szemcsék közé. Több mintában megfigyelhető, hogy a törmelékszemcsék körül vékony *hematitos kéreg* alakult ki (ld. 4. ábra). Ez néhány mintában (5, 6) nem terjed ki a teljes szemcse felületére, csak egyes részfelületekre korlátozódik, míg a makroszkóposan fehér színű őrlőkőnél csak nagyon korlátozottan figyelhető meg ez a jelenség.

A törmelékanyag összetétele:

Lényeges ásványtörmelékek:

A ***monokristályos kvarc*** a kőzetek egyik legnagyobb mennyiségben előforduló elegyrésze. A durvább szemcsés homokkövekben a normál vagy csak nagyon gyengén hullámos kioltású vulkáni eredetű kvarc az uralkodó, az erősen hullámos kioltású, metamorf eredetű kvarcszemcsék mennyisége alárendeltebb, ugyanis ezekben a hullámos kioltású kvarcszemcsék a szét nem esett kvarcittörmelékekben találhatók. A kvarcszemcsék izometrikusak, uralkodóan gyengén-nagyon gyengén koptatottak. Ritkán, eredetileg sajátalakú vagy félig sajátalakú, továbbá visszaoldott, rezorbeált kvarcszemcse is előfordul, amelyek eredetileg savanyú vulkáni kőzetek porfíros elegyrészei lehettek. A néhány mintában előforduló, eredetileg tört kvarcszemcsék vulkanoklasztit eredetre utalhatnak. Esetenként (elsősorban az 5, mintában) a kvarcszemcsék felületén észlelt gyenge hullámosság kezdődő oldódásra utal. Minden mintában elvétve található néhány nagyon jól koptatott, feltehetőleg szél által szállított kvarcszemcse is (7, 8. ábra).

A ***polikristályos kvarc*** a finomabb szemcseméretű mintákban ritka, a durvább szemcseméretű változatokban viszont nagyobb mennyiségben előforduló elegyrész. A polikvarc törmelékek általában irányított szövetűek (gyakran szalagos kvarcitok), bennük a kvarcszemcsék erősen hullámos kioltásúak, és szutúrás határvonallal érintkeznek egymással. Valamivel ritkábban előfordul eredendően egyensúlyi körülmények között átkristályosodott kvarszemcsékből álló polikvarc is, bár ezek belsejében is a szemcsék többnyire szutúrásan érintkeznek egymással. (9. ábra)

A ***földpát*** mennyisége a mintákban nagyon csekély. Néhány, eredetileg apró hematitpikkelyektől foltosan barna színű, hullámos kioltású relikt káliföldpát, valamint kevés agyagásvánnyal (feltehetően kaolinit) kitöltött földpát utáni

pszeudomorfóza fordul elő. A 2, és 7, mintában ez utóbbi változatok nem fordulnak elő.

Kőzettörmelékek

A vizsgált homokkövek jelentős mennyiségű kőzettörmeléket tartalmaznak. Ezek közül uralkodó az összes törmelék mennyiségéhez viszonyítva is jelentős mennyiségben előforduló ***savanyú vulkanit*** (riolit vagy dácit). Elsősorban ezek átkristályosodott alapanyaga figyelhető meg, porfíros szövetű kőzettörmelék csak a durvább szemcsés homokkő változatokban gyakori, a finomszemcsés homokkövekben csak elvétve található. A porfíros elegyrészek között elsősorban kvarc (gyakran rezorbeálódott), ritkán átalakult káliföldpát reliktum (vagy pszeudomorfózája) valamint teljesen átalakult, opakásványosodott és agyagásványosodott egykori színes elegyrész (alakja után biotit) fordul elő. A vulkanit alapanyagszemcsék között elsősorban teljesen átkovásodott, kisebb részben felzites szemcsék fordulnak elő. (10, 11, 12. ábra) Az eredetileg folyásos szövet néhány esetben, a viszonylag kevéssé átkristályosodott szemcséken még jól felismerhető. Ritkán piroklasztit eredetű szemcsék is előfordulnak, ezek erősen irányított szövetűek, amelyekben változatos szemcseméretű nyúlt, az irányítottsággal közel párhuzamosan elrendeződött egykori üveges törmelékek fordulnak elő (13. ábra).

A ***metamorfitok*** között a viszonylag jelentős mennyiségű kvarcit változatokat a polikristályos kvarcoknál már tárgyaltuk. Ezen túlmenően, ritkán, finomszemcsés kvarcból és fehér csillámból álló, általában lapított, foliált, néha gyűrt, kis fokú metaüledék (metahomokkő-metaaleurolit illetve agyagpala vagy fillit) szemcsék fordulnak elő. (14. ábra)

A kizárólag az 1, jelű kőzetben ritkán előforduló kvarc-földpát összenövések ***granitoid***(?) kőzettörmelékre engednek következtetni, de az eredeti kőzet – a kis szemcseméret következtében – nem határozható meg egyértelműen.

Egyéb (kis mennyiségben előforduló) ásványtörmelékek

A ***csillámok*** közül mindegyik homokkő tartalmaz általában kevés-nagyon kevés, jól kristályos, törmelékes eredetű muszkovitpikkelyeket (15. ábra). Ezek mellett minden mintában teljesen hasonló módon megjelenő egykori biotit átalakulásából képződött fehér csillám és színtelen klorit váltakozó rétegeiből-sávjaiból álló pszeudomorfózák fordulnak elő (16. ábra). Az egykori biotit barna pleokroizmusa erősen elhalványult, és már csak elvétve ismerhető fel. A biotit feltehetően a kőzettörmelékek között gyakran előforduló savanyú vulkanitban fenokristályként fordult elő.

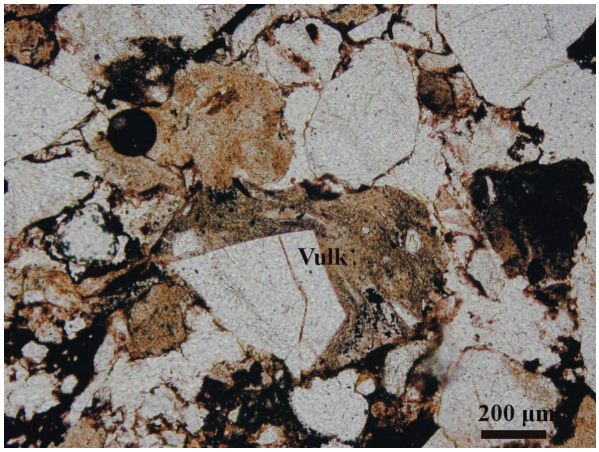
Az ***opakásványok*** általában szabálytalan alakú, kissé nyúlt vagy izometrikus szemcsék formájában viszonylag gyakori elegyrészei a vizsgált homokköveknek. Az erősebben mállott mintákban limonitosodásuk megfigyelhető.

Az úgynevezett ***nehézásványok*** (akcesszóriák) közül a vizsgált mintákban változó mennyiségben (a finomszemcsésekben több, a durvaszemcsésekben általában kevesebb) *cirkon, rutil és turmalin* fordul elő. A cirkon általában sajátalakú, a turmalin leggyakrabban sárgászöld-zöldessárga, ritkábban zöld-kékeszöld esetenként barna-sárgásbarna pleokroizmusú, zónás kifejlődésű. A cirkon és a rutil a savanyú vulkanitból származik, mivel egyes vulkanittörmelékekben teljesen hasonló megjelenésű példányok voltak megfigyelhetőek.

Diszkusszió, a homokkövek származása

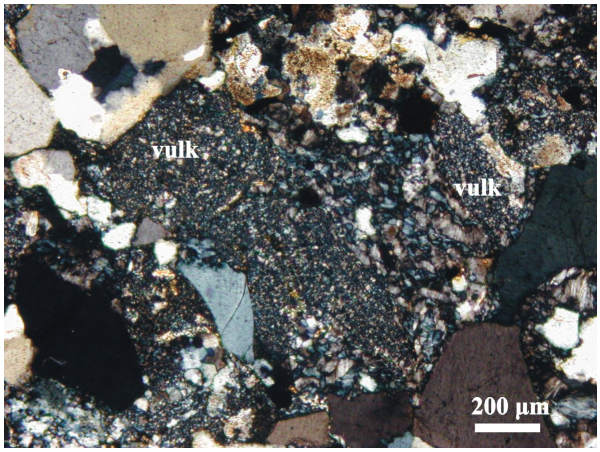
A petrográfiai vizsgálatok azt mutatják, hogy a vizsgált homokkövek törmelékanyaga uralkodóan savanyú vulkanitból, kvarcitból valamint - elenyésző mennyiségben - kisfokú metamorfitokból álló terület lepusztulásából származik. A szemcsék uralkodóan gyenge koptatottsága alapján a homokkő folyóvízi eredetű lehet, amelyhez nagyon kis mennyiségben, jól koptatott eolikus szállítású szemcsék is keveredtek. A homokkövek eredeti vörös színe szárazföldi, oxidatív, arid klímán történt képződési környezetre utal, amelyet az egyes mintákban a törmelékszemcsék szegélyén előforduló vékony hematitkéreg is megerősít. A diagenezis során a homokkövek nem túl jelentős mértékű kompakciót szenvedhettek el, amire a konkáv/konvex szemcsehatárok, a szoros szemcseilleszkedés, valamint a szutúrás szemcsehatárok csaknem teljes hiánya utal. Fontos megjegyezni, hogy annak ellenére, hogy a kötőanyag jelentős részét alkotja kova, a kvarcszemcsék diagenetikus továbbnövekedése mégsem volt megfigyelhető. A kőzetek tömöttek, pórusok a belső, üde részeken csak elvétve fordulnak elő, de a külső részeken utólagos folyamatok kioldó tevékenysége miatt kisebb likacsok, pórusok kialakultak. Egy minta esetében jelentős mértékű porozitás figyelhető meg, a pórusokat másodlagosan képződött hematit tölti ki. A homokkövek szürkülése-kifehéredése utólagos (redukciós) környezetben lezajló eseményeknek tulajdonítható.

HU ISSN 1786-271X; urn:nbn:hu-4106 © by the author(s)



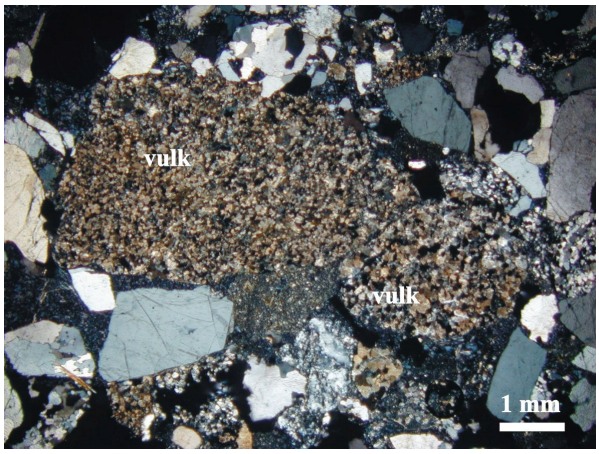
10. ábra

Kvarc porfíros, folyásos szövetű vulkanit törmelék (vulk). 3. minta, 1 nikol



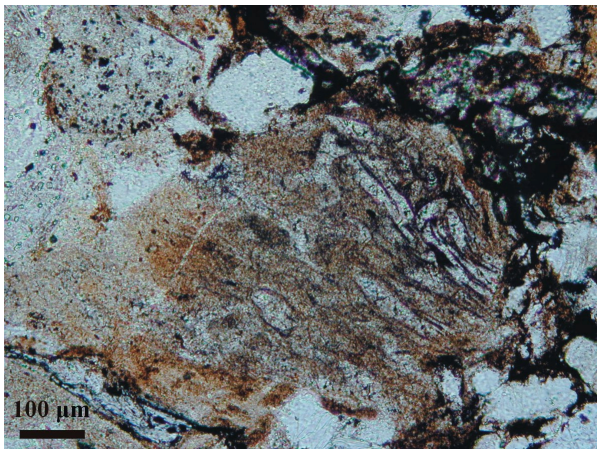
11. ábra

Kovásodott vulkanit törmelékek (vulk). 2. minta, + nikol



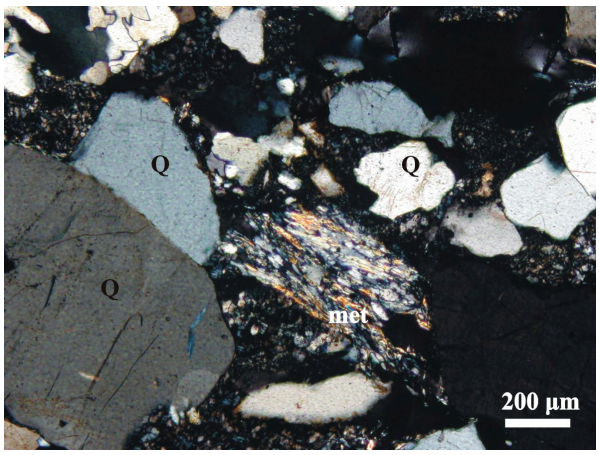
12. ábra

Felzites vulkanit szemcsék (vulk). 5. minta, + nikol



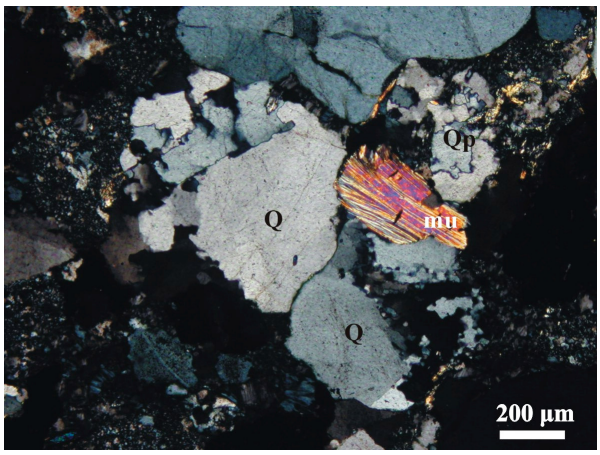
13. ábra

Piroklasztit törmelék. 4. minta, 1 nikol



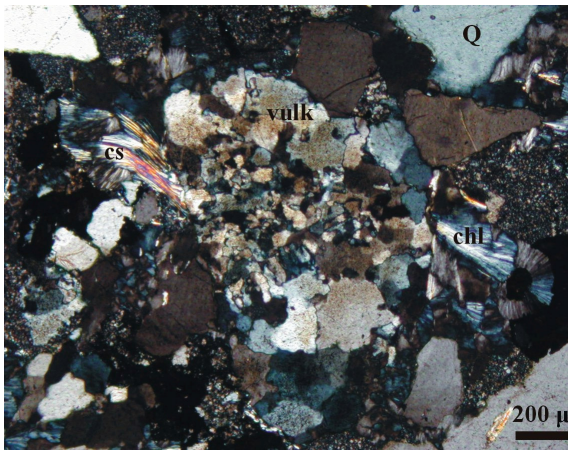
14. ábra

Kis fokú metaüledékes kőzettörmelék (met) és monokvarc (Q) szemcsék. 7. minta, + nikol



15. ábra

Törmelékes eredetű muszkovit (mu), mono- (Q) és polikristályos (Qp) kvarc törmelékek. 6. minta, + nikol



Biotitból átalakult klorit+színtelen csillám (cs), felzites vulkanit törmelék (vulk), monokvarc (Q) és klorit (chl). 5. minta, + nikol

Vörös homokkő a felszínen - a régészeti lelőhelyhez nem túl nagy távolságban - két területen fordul elő a Pannon medencében.

1, A Balatonfelvidéken, a felső-perm korú vörös homokkő (Balatonfelvidéki Homokkő Formáció) két sávban viszonylag nagy területen bukkan elő. Az északi előfordulás Aszófőtől Balatonfűzfőig húzódó mintegy 22 km hosszú és maximálisan 3,3 km szélességű területen végig megtalálható, illetve attól ÉK-re Hidegkút és Litér környékén kisebb feltárásokban jelenik meg felszínen. A déli előfordulás Zánka-Badacsonyörs között mintegy 12 km hosszan elnyúló és hozzávetőlegesen 5 km széles zónában húzódik (Majoros 1963, 1980, 1998; Csernussi 1984; Fülöp 1990) (ld. 1. ábra)

A folyóvízi-ártéri eredetű balatonfelvidéki vörös homokkő rétegeket Majoros (1963, 1998; Fülöp 1990) három szintre osztotta. Alul található az úgynevezett alapkonglomerátum durvatörmelékes összlete, amelyben a breccsa és a konglomerátum az uralkodó kőzettípusok. A rétegsor középső harmadát a durva-középszemcsés homokkő rétegcsoport alkotja, amely homokkő és aleurolit rétegek váltakozásából épül fel, legfelül pedig az úgynevezett tarka homokkő rétegcsoport különíthető el, amelyben ismét durvább szemcsés kőzetek képződtek, benne gyakori az intraformációs konglomerátum. Majoros (1963) a fenti módon tagolt sorozatból 10 kőzettípust írt le. A későbbiekben Csernussi (1984) – összevonások után - a két homokkő rétegcsoportban 5 kőzettípust (vörös finomszemcsés, vörös közép-durvaszemcsés, szürke közép-durvaszemcsés, zöld karbonátos, fehér karbonátos) különített el, megjegyezve, hogy vörös-szürke átmeneti színű kőzetek elsősorban Badacsonyörs környezetében, a déli területen fordulnak elő. Zöld kőzetek csak a tarka homokkő rétegcsoportban, fehér színűek pedig közvetlenül a perm/triász határ alatt jelennek meg.

A Balatonfelvidéki Homokkő Formációban előforduló homokkövek összetételét Csernussi (1984) részletes petrográfiai leírása, valamint Fülöp (1990) és Majoros (1998) tanulmányai alapján a következőkben foglalhatjuk össze. A törmelékanyag uralkodóan kvarcból és savanyú vulkanitból áll, emellett kevés metamorfit (kvarcit, szericitfillit) valamint törmelékes kőzetek (aleurolit, homokkő), nagyon kevés földpát, és kevés akcesszória (magnetit, turmalin, cirkon, apatit, gránát, rutil, epidot, staurolit?, diopszid?) fordul elő bennük. A rétegszilikátokat jól kristályos muszkovit, kifakult, átalakult biotit valamint klorit képviseli. Agyagásványok közül elsősorban illit és kaolinit fordul elő. A kötőanyag szericit/illit, diszperz eloszlású hematit, az érett homokkövekben jelentős mennyiségű a kovás kötőanyag. A szürke színű kőzetek hematit helyett piritet tartalmaznak. A zöld és fehér színű kőzettípusok jelentős mennyiségben karbonát (esetenként gipsz) tartalmúak. A homokkő két alaptípusba sorolható. Az egyik kvarc, kőzettörmelék és földpát törmelékanyaggal jellemezhető, kétmaximumos szemcseeloszlású, illites-szericites és ezekhez társulóan dolomitos kötőanyagú, gyengén érett homokkő. A másik kvarc és kőzettörmelék törmelékanyagú, jól osztályozott, egymaximumos szemcseeloszlású, mikrokristályos kvarc-kaolinit kötőanyagú, kompakt érett homokkő. Ez a déli terület peremi részein és az északi előfordulási területen a formáció alsó részére jellemző (Fülöp 1990, Majoros 1998)

2, A Nyugati-Mecsekben szintén nagy területen és nagy vastagságban fordul elő felszínen a perm – alsó-triász során lerakódott vörös törmelékes üledékes kőzetsorozat, amelyben a homokkő jelentős részt képvisel (Fazekas 1987; Barabás & Barabás-Stuhl 1998). A rétegtanilag több formációba besorolt törmelékes sorozatot a múlt század második felében az uránbányászat révén intenzíven vizsgálták, számos jelentés foglalkozik vele, nyomtatásban azonban csak viszonylag kevés publikáció jelent meg (pl. Fazekas, 1987; 1989; Barabás & Barabás-Stuhl 1998; 2005). Az utóbbi években a mecseki perm képződményeknek az ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszékén részletes és átfogó kőzettani és geokémiai vizsgálata kezdődött el, amely jelenleg is folyik (Szakmány 2005; Varga et al. in press). A petrográfiai vizsgálatok alapján a homokkövek uralkodó elegyrésze a kvarc (mono- és polikvarc), emellett egyes formációkban és rétegekben a savanyú és a neutrális vulkanit (ritkábban piroklasztit) jelentősen feldúsul, a rétegsorban fölfelé azonban ezek jelentősége lecsökken. A ritkább metamorfitokat granitoid,

gneisz, kristályos pala valamint alárendelten fillit képviseli. Viszonylag jelentős a kőzetek földpáttartalma, amelyek közül mind káliföldpát, mind plagioklász megtalálható a képződményekben, de a rétegsorban felfelé haladva a plagioklászok mennyisége fokozatosan csökken, és az alsó triász képződményekből gyakorlatilag hiányzik. Akcesszóriaként turmalin, cirkon, monacit, rutil, apatit, ritkán gránát illetve opak ásványok fordulnak elő. Gyakori a törmelékes eredetű muszkovit és esetenként a klorit. Az egész rétegsorra jellemző az áthalmozott, sajátanyagú, agyagos-aleuritos üledékek kis mennyiségben történő előfordulása. Kötőanyagként hematit, kova, illit/szericit, dolomit és kevés klorit fordul elő (Fazekas 1987; 1989; Szakmány 2005; Varga et al. in press)

Vizsgálataink eredményét a fentiekkel össszevetve megállapíthatjuk, hogy a Balatonlelle–Felső-Gamászról származó őrlőkövek kőzettani összetétele és szöveti jellege rendkívül hasonlít a Balatonfelvidéki Homokkő Formáció durva-középszemű homokkő rétegösszletéből származó homokkövek összetételéhez mind a törmelékszemcsék összetételét, mind az egyes törmelékszemcsék megjelenési módját tekintve. Azon belül is a kvarc- és kőzettörmelékanyagú, érett homokkő típussal mutat nagy hasonlatosságot, amely a déli terület peremi részein, illetve az északi trületen a rétegsorok alsó részein jellemző (Fülöp, 1990, Majoros 1998). A mecseki perm – alsó-triász homokkövek összetétele több szempontból is eltér a vizsgált őrlőkövekétől. Ez elsősorban a földpáttartalomban, a savanyú vulkanitok megjelenési formájában, egyes kvarcszemcsék megjelenési módjában, a törmelékes alkotók összetételi arányában, valamint a diagenetikus átalakulások eltérő módjában nyilvánul meg.

Következtetések, összefoglalás

Munkánk során Balatonlelle-Felsőgamász késő rézkori lelőhelyről származó vörös homokkő nyersanyagú őrlőkövek petrográfiai mikroszkópos vizsgálatát végeztük el.

Megállapítottuk, hogy az őrlőkövek nyersanyaga kőzettörmelékes homokkő (litharenit). A leggyakoribb törmelékes összetevők a vulkáni eredetű monokristályos kvarc, kevesebb polikvarc, jelentős mennyiségű savanyú átkristályosodott vagy felzites vulkanit, kevés piroklasztit, kevés muszkovit és átalakult biotit, nagyon kevés átalakult földpát és kis fokú üledékes eredetű metamorfit, cirkon, rutil, turmalin. A kötőanyag elsősorban kovás, agyagásványos, hematitos, alárendelten kloritos.

A törmelékes összetevők mennyiségi eloszlása és megjelenése alapján megállapítható, hogy a homokkövek nyersanyaga a perm korú Balatonfelvidéki Homokkő Formáció durva-középszemű homokkő rétegösszletéből származik.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Horváth Tündének az őrlőkövek morfológiai vizsgálati eredményeiért. Honti Szilviának (SMMI, Kaposvár) a vizsgálatok anyagi fedezetének biztosítását köszönjük.

I. táblázat: A vizsgált őrlőkövek legfontosabb adatai

Sorszám	Strat-szám	méret (mm)	lelet megnevezése	kőzettani besorolás	Megjegyzés
1	str. 139	320x171x60	alsó őrlőlap	finomszemcsés homokkő	
2	str. 142	320x230x80	alsó őrlőlap	közép-nagyszemcsés homokkő	
3	str. 291	275x164x52	felső őrlőkő	közép-nagyszemcsés homokkő	
4	str. 291	385x220x135	alsó őrlőkő	finomszemcsés homokkő	
5	str. 407	256x160x41	felső őrlőkő	közép-nagyszemcsés homokkő	
6	str. 407	440x290x110	alsó őrlőkő	kavicsos durvaszemcsés homokkő	
7	str 5	340x320x150	alsó őrlőkő	közép-nagyszemcsés homokkő	szórvány lelet

Megjegyzés: Az ásató a feltárás során az előkerült régészeti objektumoknak csak ún. strat-számot adott (str.)

Irodalom

BARABÁS, A. & BARABÁS-STUHL Á. (1998): A Mecsek és környezete perm képződményeinek rétegtana. - *In: BÉRCZI, I. & JÁMBOR Á. (szerk.): Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*. MOL Rt - MÁFI Kiadvány, Budapest, 187-215.

BARABÁS, A. & BARABÁS-STUHL, Á. (2005): Geology of the Lower Triassic Jakabhegy Sandstone Formation, Hungary, SE Transdanubia. *Acta Geologica Hungarica* **48** 1-47.

CSERNUSSI, G. (1984): Litofáciesvizsgálatok a „Balatonfelvidéki Vörös Homokkő Formáció"-ban. *Közöletlen szakdolgozat,* ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Budapest 1-127.

FAZEKAS, V. (1987): A mecseki perm és alsótriász korú törmelékes formációk ásványos összetétele. *Földtani Közlöny* **117** 11-30.

FAZEKAS, V. (1989): Ásvány-kőzettani megfigyelések a Jakabhegyi Homokkő Formáció DK-Dunántúli előfordulásaiban. *Földtani Közlöny* **119** 359-371.

FÜLÖP, J. (1990): *Magyarország geológiája - Paleozoikum I.* Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 1-325.

MAJOROS, GY. (1963): A balatonmelléki permi rétegösszlet üledékföldtani vizsgálata. – *Közöletlen egyetemi doktori értekezés*, ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Budapest, 1-57.

MAJOROS, GY. (1980): A permi üledékképződés problémái a Dunántúli-középhegységben: Egy ősföldrajzi modell és néhány következtetés. *Földtani Közlöny* **110** 323-341.

MAJOROS, GY. (1998): A Dunántúli-középhegység újpaleozoos képződményeinek rétegtana. - *In: BÉRCZI, I. & JÁMBOR Á. (szerk.): M*agyarország geológiai képződményeinek rétegtana. MOL Rt - MÁFI Kiadvány, Budapest, 119-147.

NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ,V. (1974): Beitrag zum Kennen der Postboleraz-Entwicklung der Badener Kultur. *SlovArch* **22**, 237-360.

NĚMEJCOVÁ-PAVÚKOVÁ,V. (1984): K problematike trnavia a konca bolerazskej skupiny na Slovensko. *SlovArch* **32** , 75-146.

NAGY, B. (2005): A késő rézkori badeni kultúra temetője Balatonlelle–Felső-Gamász lelőhelyen. *Közöletlen szakdolgozat,* ELTE BTK Régészettudományi Intézet. 1-146.

SÓFALVI, A. (2004): Balatonlelle-Országúti-dűlő és Balatonlelle-Felső-Gamász. In: HONTI, SZ., BELÉNYESY, K., FÁBIÁN, SZ., GALLINA, ZS., HAJDÚ, Á.D., HANSEL, B., HORVÁTH T., KISS, V., KOÓS, I., MARTON, T., NÉMETH, P. G., OROSS, K., OSZTÁS, A., POLGÁR, P., SZEŐKE, J., SERLEGI, G., SIKLÓSI, ZS., SÓFALVI, A. & VIRÁGOS, G.: A tervezett M7-es autópálya Somogy megyei szakaszának megelőző régészeti feltárása (2002-2003). *Előzetes jelentés III. SMK* **16** (2004), 18-23.

SZAKMÁNY, GY. (2005): A Mecsek és környéke paleozoos vörös törmelékes üledékes kőzeteinek kőzettani és geokémiai vizsgálata. *OTKA T 034824 pályázat zárójelentése*, 12 pp.

VARGA, A., SZAKMÁNY, GY., ÁRGYELÁN, T., JÓZSA, S., RAUCSIK, B. & MÁTHÉ, Z. (in press): Complex examination of the Upper Paleozoic siliciclastic rocks from southern Transdanubia, SW Hungary – mineralogical, petrographic and geochemical study. *Geological Society of America Special Papers*

HU ISSN 1786-271X; urn:nbn:hu-4106 © by the author(s)